

Jedert Vodopivec Tomažič*

Obstojnost zapisov na papirju

The durability of writing on paper

Izvleček

Največjo težavo pri uporabi in hrambi predstavlja gradivo, nastalo v 20. stoletju. V tem času se je zaradi težnje po množični proizvodnji in čim nižji ceni slabšala kakovost materialov in izdelave.

Papir je v večini primerov slabši, manj obstojen in trpežen. Podobno je s črnili in tintami, saj hitreje bledijo in so manj obstojne. Tehnike izdelave so zaradi avtomatizacije poenostavljene. Nasploh se je težko sprizniti z dejstvom, da se precejšnjemu delu takega gradiva naravni življenjski cikel že izteka in da mu preostalo življenje lahko podaljšujemo le do določene mere.

Abstract

The greatest problems regarding use and storage are posed by material originating in the 20th century. At that time, due to a tendency for mass production and low price, the quality of materials and manufacture declined. Paper is in most cases of worse quality and less durable; the same applies to inks and tints that fade quickly. Production techniques were simplified due to automatisisation. We cannot really become fully resigned to the fact that the lifecycle of a considerable proportion of this material is already coming to an end and that the rest of its life can only be extended to a limited degree.

UVOD

Čeprav je bilo v zadnjih desetletjih v prenosu informacij mnogo revolucionarnih sprememb, ostaja papir v primerjavi z novjšimi nosilci informacij ali zapisov še vedno trajnejši kot elektronske oblike, ker so informacije v sodobnem svetu hitro pokvarljivo blago, saj v vsakodnevni uporabi tudi ni potrebe, da bi bili nosilci sporočil ter oprema za uporabo trajna. Trajnost postane pomembna šele takrat, ko vsebina dobi zgodovinsko ali umetniško vrednost. Vendar tudi papir ni večer in je tako kot vse snovi podvržen staranju. Staranje je lahko hitrejše ali počasnejše, odvisno od kakovosti surovin, ki sestavljajo papir, tehnologije izdelave ter od načina uporabe in razmer za hranjenje različnih vrst gradiv.

Največjo težavo pri uporabi in hrambi predstavlja gradivo, nastalo v 20. in 21. stoletju. V tem času se je zaradi težnje po množični proizvodnji in čim nižji ceni slab-

* Jedert Vodopivec Tomažič, prof. dr., Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, vodja Centra za konserviranje in restavriranje Arhiva Republike Slovenije, e-pošta: Jedert.Vodopivec@gov.si

šala kakovost materialov in izdelave. Papir je v večini primerov slabši, manj obstojen in trpežen. Podobno je s črnili in tintami, ker hitreje bledijo in so manj obstojne. Tehnike izdelave so zaradi avtomatizacije poenostavljene.

Da bi bolje razumeli problematiko varovanja gradiva, bi morali biti vsi zaposleni in uporabniki seznanjeni tako z vsebinsko vrednostjo gradiva kakor z naravo materialov, ki ga sestavljajo, z morebitnimi poškodbami in ustreznimi zaščitnimi ukrepi.

Razlika med papirji je v sestavi. Novi papirji so si lahko na videz med seboj zelo podobni. Šele kemijske in fizikalne analize ter testi umetnega in naravnega staranja pa pokažejo razliko v kakovosti papirjev. Delavci v ustanovah, ki hranijo pisno dediščino in jo upravljajo, opažamo, da določene vrste papirjev, na katerih je nastalo gradivo v zadnjih 150 letih, kažejo v primerjavi s starejšimi, ročno izdelanimi papirji, resne znake poškodb, zato so potrebne omejitve pri uporabi in pogosto je nujen prenos na druge medije.

Razlike in podobnosti med arhivskim, knjižničnim in muzejskim gradivom na pergamentu in papirju

Pisna in likovna dediščina na pergamentu in papirju je hranjena v različnih javnih in zasebnih arhivih, knjižnicah, muzejih, galerijah ali zasebnih zbirkah. Na splošno so umetnostni spomeniki hranjeni v galerijah, umetnostno zgodovinski predmeti v muzejih, pisno dediščino pa hranijo knjižnice in arhivi. Manj razširjeno vedenje pa je, kako je pisna dediščina deljena na arhivsko in knjižnično gradivo.

Če pogledamo, kako sta področji definirani v zakonodaji, ugotovimo, da Zakon o arhivskem gradivu in arhivih določa, da je arhivsko gradivo izvorno ali reproducirano (pisano, risano, tiskano, fotografirano, filmano, fonografirano, magnetno, optično ali kako drugače zapisano) dokumentarno gradivo, ki je bilo prejeta ali je nastalo pri delu pravnih oziroma fizičnih oseb in ima trajen pomen za znanost in kulturo. V istem členu je zapisano tudi, da je vse arhivsko gradivo (to pomeni vse gradivo, ki je sprejeto v arhive) kulturni spomenik.¹

Kot knjižnično gradivo pa je navedeno naslednje: kodeksi, listine in drugo rokopisno ter knjižno gradivo, kartografsko, notno in podobno gradivo, nastalo pred letom 1800, arhivski izvodi vseh publikacij, ki imajo značaj Slovenike in so določeni s predpisi o obveznem izvodu.² Ni nujno, da je knjižnično gradivo, ki ga imajo knjižnice, že s prevzemom v knjižnico tudi kulturni spomenik. To pa je vse knjižnično gradivo, ki je nastalo pred letom 1800, mlajše postane kulturni spomenik le, če je za tako razglašeno oz. po preteku določenega obdobja (npr. rokopisi, zemljevidi, starejši od 50 let, fotografije, starejše od 30 let ipd.).³

Pravzaprav tudi v muzejskih zbirkah najdemo veliko gradiva, ki je po vsebinski in materialni strani sorodno arhivskemu in knjižničnemu in ga je v nekaterih primerih

1 Zakon o varstvu arhivskega in dokumentarnega gradiva ter arhivih (ZVDAGA), Ur. l. RS, št. 30/2006.

2 Zakon o knjižničarstvu (ZKNJ-1), Ur. l. RS št. 87-4446/2001 in 96-4807/2002.

3 Pravilnik o določitvi vrstni predmetov kulturne dediščine, Ur. l. RS, št. 73-3424/2000.

težko kategorizirati, ali je arhivsko, knjižnično ali muzejsko. Lep primer je fotografsko in kartografsko gradivo. Po drugi strani imamo še kategorijo likovnih del na papirju in pergamentu, ki načeloma spadajo v galerije ali t. i. umetnostne muzeje, so pa lahko del knjige ali arhivskega dokumenta, npr. iluminirane rokopisne knjige in listine, lesoreze v inkunabulah.

Med ustanovami so razlike predvsem glede na način obdelave, uporabe in predstavitve javnosti, saj arhivisti, bibliotekarji in kustosi premično in nepremično dediščino ločujejo predvsem po njeni vsebini, likovni govorici in z njo povezani namembnosti.

Konservatorji-restavratorji predmetov ne obravnavamo po vsebini, zanimajo nas materiali in njihova obstojnost. Za konservatorsko-restavratorsko delo ni pomembno, ali objekt prihaja iz muzejske, knjižnične ali arhivske zbirke ustanove, podjetja ali od posameznika, pomembni so narava materialov, iz katerih je izdelan, vrsta in stopnja poškodbe, pogostnost njegove uporabe ter njegova zgodovinska ali umetniška vrednost.

Glede načina hrambe dediščine je načeloma vseeno, v kateri javni ali zasebni zbirki je gradivo, pomembno je le, da so spoštovana ustrezna priporočila trajne hrambe, ki pa so za podobne materiale povsod enaka, ne glede na imetnika oz. skrbnika.

ZGODOVINA IZDELAVE PAPIRJA

Papir je verjetno dobil ime po papirusu. Princip in tehnologija izdelave papirja pa se od načina priprave papirusovih pol zelo razlikujeta. Skupen je le rastlinski izvor v nasprotju z izvorom pergamenta, saj je surovina pri slednjem živalskega izvora.

Papir so iznašli na Kitajskem v začetku 2. stoletja. Izdelava se je pozneje širila na zahod čez srednjo Azijo v severno Afriko in od tam prek Španije (12. stol.) in Italije (13. stol.) v druge dele Evrope. Od takrat je papir v Evropi postopno spodrival dražji pergament. Zlasti od srede 14. stoletja je že pogosta podlaga arhivskim dokumentom in knjigam.

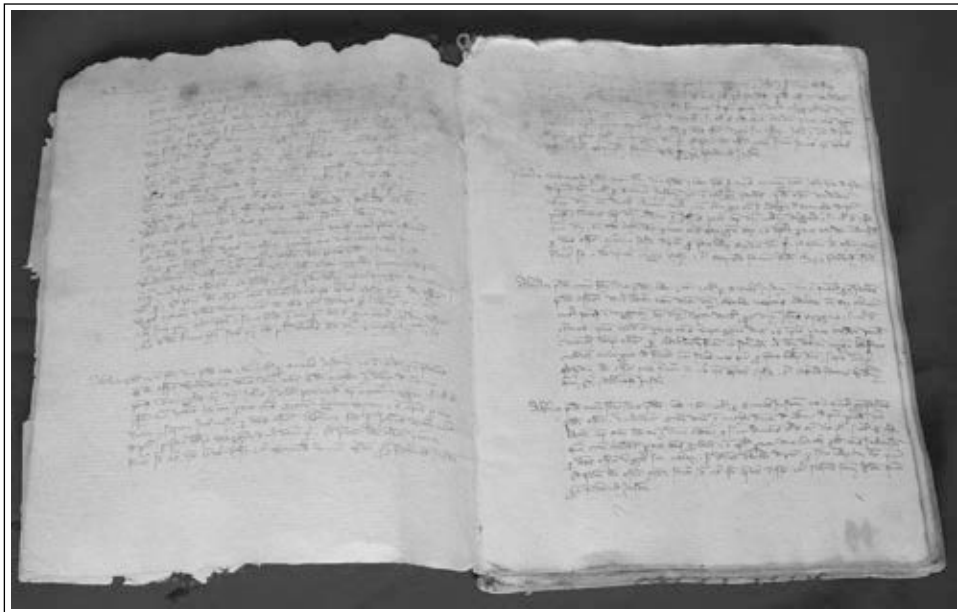
Izdelava papirja v Evropi je zacvetela po Gutenbergovi iznajdbi tiska v drugi polovici 15. stoletja. Večina inkunabul je bila natisnjena na papirju. Od 16. stoletja do danes je papir prevladujoča pisna podlaga.

Evropski ročno izdelan papir

Evropsko ročno izdelovanje papirja se je razlikovalo od kitajskega načina med drugim tudi po uporabi vodne sile kot vira energije in po označevanju vrste ter kakovosti papirja z vodnimi znaki.

V Evropi so kot surovino za ročno izdelavo papirja uporabljali predvsem stare lanene in konopljene krpe. Te so najprej sortirali, dobro očistili, obelili in primerno mehansko razvlaknili. Iz vodne suspenzije vlaken so mojstri s sitom izdelovali vlakninske pole. Po iztiskanju vode in sušenju, površinski impregnaciji s klejivi (želatina ali škrob) in glajenju so dobili papir ustrezne kakovosti.⁴

4 Dard Hunter (1974), str. 170–202.



Slika 1: Notarska knjiga iz leta 1332 je ob zgornjem robu preperela zaradi izpostavljenosti vlagi, preostali del papirnega knjižnega bloka pa je zaradi kakovosti papirja izvrstno ohranjen. Knjigo hrani Pokrajinski arhiv Koper, enota Piran. Foto: Dragica Kokalj, Arhiv RS.

Tako izdelan papir je kemijsko izredno stabilen, saj je izdelan iz zelo kakovostnih celuloznih vlaknin, dodatek kalcijevega karbonata pa mu daje alkalno zalogo, ki deluje ob kislih razkrojnih produktih kot pufer. Želatina in škrob tudi ne vplivata na staranje, če le nista izpostavljena vlagi in s tem plesnenju.

Ročna izdelava papirja v Sloveniji

Tradicija izdelave papirja na slovenskih tleh sega v sredo 16. stoletja. Do tedaj so vse potrebe po papirju krili z uvozom iz sosednjih dežel.

Šestnajsto stoletje je bilo stoletje velikih sprememb; te se kažejo tudi v veliki pisni produkciji. Posledica je tudi razmah papirne manufakture.

V Sloveniji smo v času reformacije poleg prvih knjig leta 1580 (ne 1579, kot je bilo do sedaj znano) dobili tudi prvo papirnico. Ta je delovala v Hrušici pod Ljubljano – na desnem bregu Ljubljanice, na posesti gospostva Fužine. Postavil jo je lastnik gospostva Fužine Janž Kisl, tudi sam protestant. Papir je izdeloval mojster Pankrac. Papirnica ni bila prav velika in temu primeren je bil tudi obseg proizvodnje papirja. Delovala je do okoli leta 1593. Kasneje so sledile še papirnice na Hublju (Vipavska papirnica) 1669, žužemberška 1703, radeška (Njivice pri Radečah) 1725,⁵ loška (vas

5 Darko Cafuta (1985), str. 139.



Slika 2: Kljub dolgotrajni izpostavljenosti vlagi kaže Plemiška diploma iz leta 1660 na kakovost materialov, ki so jih uporabili za poslikavo, zapis in papir, ki so se navkljub omenjeni vlagi zelo dobro ohranili. Gradivi hrani Arhiv Republike Slovenije v Zbirki plemiških diplom, št. 17. Foto: Dragica Kokalj, Arhiv RS.

Papirnica pri Škofji Loki) 1749⁶–1785,⁷ ajdovska 1767, goričanska (Ladja) 1788, podgorska (Podgora pri Gorici) 1789 in falska 1836.⁸

Domače papirnice nikakor niso mogle zadostiti vsem potrebam po papirju na Slovenskem. Večina papirja je kljub vsemu prišla iz papirnic Beneške republike in nemških dežel.⁹

Industrijska izdelava papirja

Z napredkom in širjenjem pismenosti se je v drugi polovici 18. in v 19. stoletju povečevala tudi potreba po papirju. Stari ročni postopek izdelave in razpoložljiva količina krp nista mogla zadovoljiti vseh potreb. Tako so potrebe tudi v papirništvu povzročile iznajdbe novih strojev in bile vzrok za iskanje dodatnih virov surovin.

6 Darko Cafuta (1986), str. 58.

7 Darko Cafuta (1986), str. 155.

8 Darko Cafuta (2015), predavanje 25. februarja 2015 v Arhivu Republike Slovenije, še neobjavljeno.

9 Jože Šorn (1956), str. 9–20.

Postopek izdelave papirja se do iznajdbe t. i. holandncev (1680) – prvih holandskih papirnih mlinov za mehansko obdelavo vlaken – ni veliko spreminjal.

Za veliko prelomnico se šteje iznajdba Francoza Louisa Roberta, ki je leta 1799 izdelal prvi papirni stroj in s tem uvedel industrijsko izdelavo papirja. Papirni stroj je bil sestavljen samo iz dveh valjev in neskončnega sita. Izdelava papirja je potekala v kemijsko nevtralnem okolju.

Leta 1806 je Moritz Friedrich izumil nadomestilo za površinsko klejenje (z živalskim klejem), t. i. klejenje v masi (s smolnim klejivom ob dodatku aluminijevega sulfata – galuna). Tak postopek je zahteval kislo okolje (vrednost pH 4–5). Tako izdelani papirji so kemijsko, mehansko in optično slabše obstojni.

Novе surovine so s pospešenim industrijskim razvojem vplivale na izdelavo papirja. Leta 1935 so v Ameriki razvili postopek premazovanja papirja. Na izdelavo papirja je predvsem po drugi svetovni vojni močno vplival tudi razvoj procesne merilne tehnike, predvsem po drugi svetovni vojni. Prvi začetki procesnega vodenja proizvodnje celuloze in papirja segajo v leto 1960.

Kot veliko prelomnico v papirništvu je prav gotovo treba omeniti ponovno uporabo kalcijevega karbonata kot polnila. Začetki zamenjave kaolina (hidratiziran silikat aluminija) z naravnim kalcijevim karbonatom pri industrijski izdelavi papirja so povezani z razvojem sintetičnega klejiva in segajo v 50. leta. Uporaba kalcijevega karbonata, ki se v vodi v navzočnosti kisline raztaplja, je zahtevala preusmeritev celotne proizvodnje papirja s kislega na nevtralni ali alkalni postopek. Poleg pocenitve in izboljšanja kakovosti pa je uvedba tega postopka prinesla še razveseljivo dejstvo, da je papir, izdelan s kalcijevim karbonatom kot polnilom, praviloma trajnejši od papirja, izdelanega v kislem mediju.

Osnovne surovine za današnjo izdelavo papirja

Z razvojem kemije in celulozne industrije so se razvile nove tehnologije za pridobivanje lesovine in celuloze po mehanskih in kemijskih postopkih ter z njihovimi kombinacijami.

Danes je les najpomembnejša surovina za izdelavo lesovinskih in celuloznih vlaken. Zaradi ustrezne sestave in dolžine celuloznih vlaken je najboljši les iglavcev (smreka, jelka; bor je zaradi prevelikega deleža smole uporaben le v določenih primerih). Pomanjkanje in cena slednjega sili tudi k uporabi lesa listavcev (bukev, breza, topol ipd.), vendar pa zaradi velike porabe in visoke cene lesa pogosto uporabljajo tudi druge rastline (predvsem žitno slamo, bombaž, koruzna stebila, juto, esparto, ostanke lanu ipd.), posebno pomembna pa je uporaba recikliranih vlaknin.

Uporabnost recikliranih vlaknin

Izraz recikliran papir se je uveljavil šele v zadnjem času in ga uporabljamo za označevanje različnih vrst grafičnih papirjev, ki so izdelani iz stotih odstotkov papirnih odpadkov oziroma iz petdesetih odstotkov slabših vrst papirnih odpadkov. V zadnjem času papirna industrija močno povečuje porabo sekundarnih vlaknin. V Evropi povprečno uporabljajo že okoli 45 odstotkov recikliranih vlaken, podobne težnje po



Slika 3: Časopis Jutro iz leta 1935 pred konservatorsko-restavratorskim posegom. Poškodba je posledica pogoste uporabe, slabe kakovosti papirja in vezave. Gradivo hrani Slovenska knjižnica v Ljubljani. Foto: Dragica Kokalj, Arhiv RS.

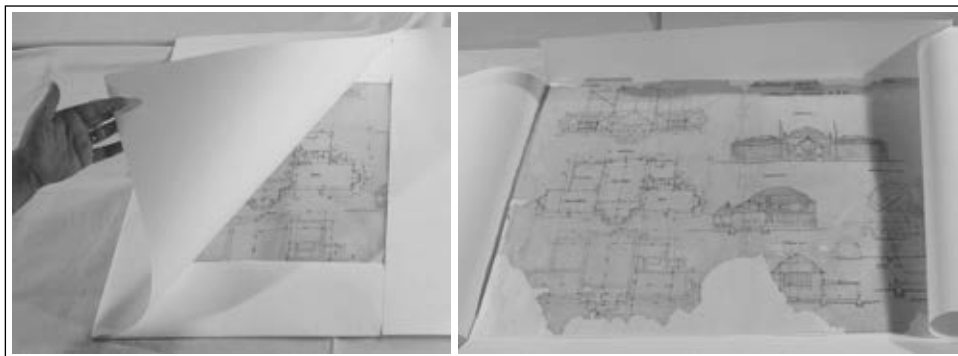
povečevanju njihove uporabe pa se kažejo tudi v svetu nasploh: poraba sekundarnih vlaknin narašča štirikrat hitreje kot poraba svežih vlaken. Med grafičnimi papirji, ki so bili še pred nedavnim izdelani le iz svežih primarnih vlaken (to ne velja za časopisni papir), so reciklirani papirji popolnoma nova vrsta.

Reciklirani papirji oz. t. i. ekološki papirji so izdelani iz odpadnih surovin. **Tak papir ima zaradi slabe kakovosti surovin kratko življenjsko dobo.** Tako ima tudi gradivo, ki nastaja na takem papirju, kratko življenjsko dobo. Trajno hranjenje in uporaba takega gradiva sta zelo zahtevna in dolgoročno gledano predstavljata za posamezno ustanovo kot tudi za državo veliko finančno breme. Podaljševanje življenjske dobe (konserviranje in restavriranje) ter druge zaščitne oblike (mikrofilmanje in optično odčitavanje) so tehnično ter finančno zahtevne naloge.

Zaradi navedenih razlogov uporaba t. i. ekoloških papirjev za trajno hranjenje gradiva NI PRIMERNA. Za tako gradivo priporočamo uporabo papirjev in kartonov, ki so izdelani iz kar najkakovostnejših vlaken. Najprimernejši so t. i. trajno obstojni papirji, ki so izdelani v skladu z mednarodnim standardom ISO 9706, oz. t. i. muzejski in konservatorski kartoni za zaščito likovnih del na papirju.

Trajno obstojni papir

Trajno obstojni je tisti papir, katerega kemijske in fizikalne lastnosti omogočajo obstoj in uporabo dalj časa kot lastnosti papirja za splošno uporabo, to je več sto let. Danes že številni državni in mednarodni standardi predpisujejo kakovost trajnejših vrst pisalnih in tiskovnih papirjev ter njihovo kemijsko, mehansko in optično odpor-



***Sliki 4a in 4b:** Gradbeni načrt Jakopičevega paviljona arhitekta Maksa Fabianija iz leta 1908 je po konservatorsko-restavratorskem posegu zaščiten z mapo iz trajno obstojnega papirja. Načrt hrani Zgodovinski arhiv Ljubljana. Foto Dragica Kokalj, Arhiv RS.*

nost proti staranju za daljše obdobje. V nekaterih državah so te standarde že sprejeli v zakonodajo in jih upoštevajo.

Od aprila 1996 v Sloveniji velja mednarodni standard SIST/ISO 9706 – Informacija in dokumentacija, papir za dokumente, zahteve za trajnost.

Glede na posamezno vrsto in dokončno obdelavo so papirji, ki ustrezajo omenjenemu standardu, uporabni za zaščito gradiv v arhivih, knjižnicah, muzejih, galerijah in sorodnih dejavnostih (Sliki 4a in 4b), pa tudi za pisanje, risanje in tiskanje tistih dokumentov in publikacij, za katere predvidevamo, da bodo v uporabi ali jih bo treba hraniti več kot deset let.

VZROKI STARANJA DEDIŠČINE NA PAPIRJU

Vzrokov hitrejšega staranja pisanega, tiskanega ali risanelega gradiva je več in so lahko zunanji ali notranji.

Notranji dejavniki staranja papirja:

- surovinska sestava,
- tehnološke razmere pri izdelavi.

Zunanji dejavniki staranja papirja:

- klimatske razmere (vlaga, temperatura, svetloba, korozivni plini, mineralni prah),
- biološki (mikroorganizmi, insekti, glodalci),
- človek,
- elementarne nesreče.

Osnovni vzroki, ki povzročajo staranje, so posledica kombinacije notranjih in zunanjih dejavnikov, in sicer:

- neustrezna surovinska sestava (vlaknine, polnila, klejiva, dodatki) in tehnologija izdelave (postopek mletja vlaknin in priprave papirne snovi, postopek klejenja in vrsta klejiva, kislo, nevtrarno, alkalno klejenje);
- vplivi postopkov pisanja (črnila), tiskanja (vrsta tiska, kakovost tiskarske barve), predelave (postopki vezave) in uporabe nasploh;
- onesnaževanje iz zraka, učinkovanje svetlobe, povišane temperature in vlažnosti ozračja; tudi delovanje mikroorganizmov in plesni ni zanemarljivo;
- vpliv notranjih dejavnikov na staranje je 80- do 85-odstoten, zunanjih pa le 10- do 15-odstoten in je večinoma odvisen od uporabe in načina shranjevanja gradiv.

Vzroki poškodb

Konservatorji-restavratorji se srečujemo z mnogimi vzroki poškodb. **Vlaga** pa prav gotovo sodi med najpogostejše in žal tudi najhujše in najtežje obvladljive nasprotnike. Hkrati z drugimi atmosferskimi vplivi povzroča nagle spremembe in neredko tudi propadanje pisnih in likovnih spomenikov. Na starem papirju, ki ima zaradi tehnologije izdelave boljše mehanske in kemijske lastnosti kot večina zdaj izdelanih vrst papirja, vlaga prav tako pusti sledove: robovi potemnjijo, ovlaženi deli se nagubajo in potemnjijo. Vendar pa vlaga prodira v gradivo le postopoma in tudi takrat, ko robovi že precej propadejo, lahko ostane notranjost knjižnega bloka še sorazmerno zdrava. Na starejšem, ročno izdelanem papirju ostane poškodba le lokalno omejena, jedro knjige pa lahko ohrani tako kemijsko strukturo in take kemijske lastnosti, kot so bile gradivu dane ob njegovem nastanku. Gradivo, nastalo na mlajšem industrijsko izdelanem papirju, pa v enakih razmerah v enakem časovnem obdobju že skoraj povsem propade.

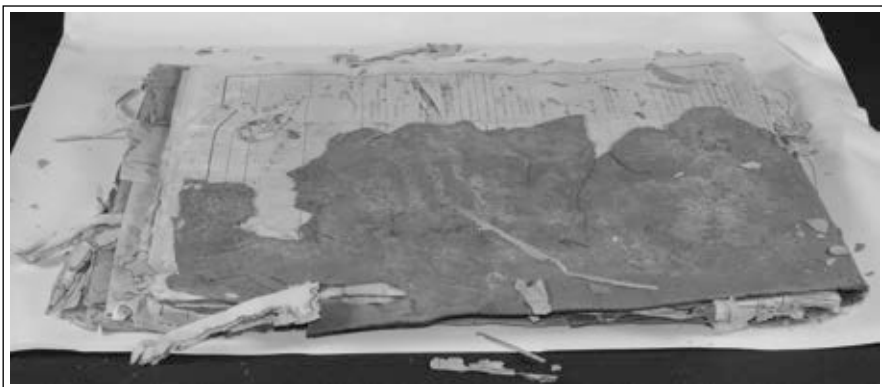
S povečano vlago se pojavlja tudi **plesen** in je v večini primerov vzporeden pojav. Včasih se pokaže prej, kot se zavemo, da v gradivu potekajo procesi zaradi povečane vlage. To je opozorilo, ki ga opazimo, saj škodljivega obsega vlage s svojimi čutili pogosto ne zaznamo dovolj zgodaj.

Arhivsko gradivo je lahko tudi hrana za **različne vrste žuželk**. Zaredijo se v zanemarjenih, nevdzdrževanih skladiščih, če gradivo dolgo ni bilo pregledano. Škoda, ki jo povzročajo, je velika, saj se z njim hranijo. Poškodbe so nepopravljive.

Skoraj vse poškodbe vsaj posredno povzroča **človek**, so pa še drugačne, za katere je neposredno odgovoren. To so mehanske poškodbe, ki nastajajo zaradi pogoste uporabe (zatrganine, raztrganine) zaradi listanja, zvijanja, zgibanja, poškodbe, ki nastajajo zaradi malomarnosti, če se po gradivu polije tekočina ali kako drugače umaže.

Svetloba¹⁰ škoduje vsakemu gradivu, saj povzroča destruktivne kemijske spremembe v pisni podlagi (pergament, papir) in na pisnih snoveh (črnila, barve). Vse valovne dolžine svetlobe: vidne, infrardeče (IR) in ultravijolične (UV), pospešujejo

10 Jedert Vodopivec et al. (2006), str. 149–161.



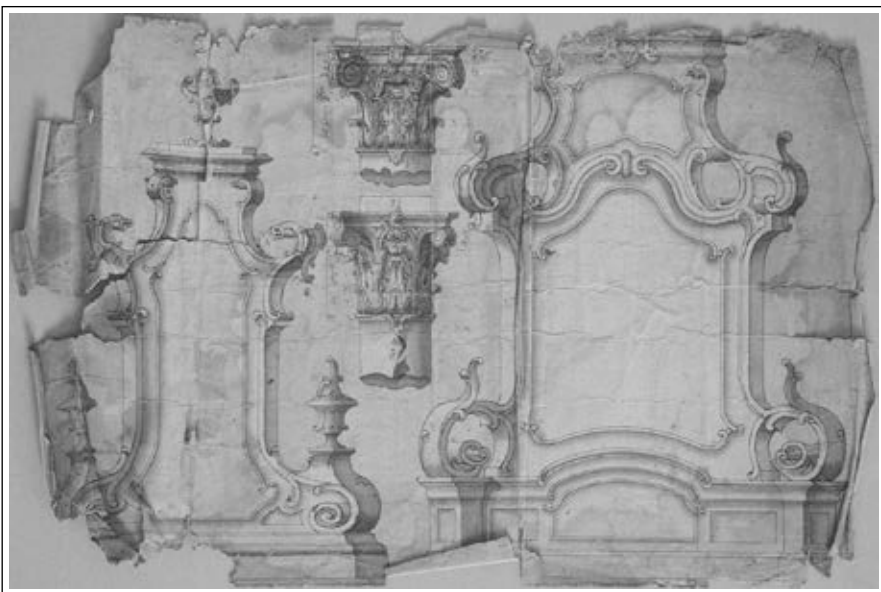
Slika 5: Stanje pred konservatorsko-restavratorskim posegom ene izmed mnogih hudo poškodovanih arhivskih knjig z začetka 20. stoletja, ki je bila hudo poškodovana zaradi pogoste uporabe in dolgotrajne hrambe v neprimernih in vlažnih prostorih. Takšno gradivo najdemo v vseh arhivih. Foto: Mateja Kotar, Arhiv RS.



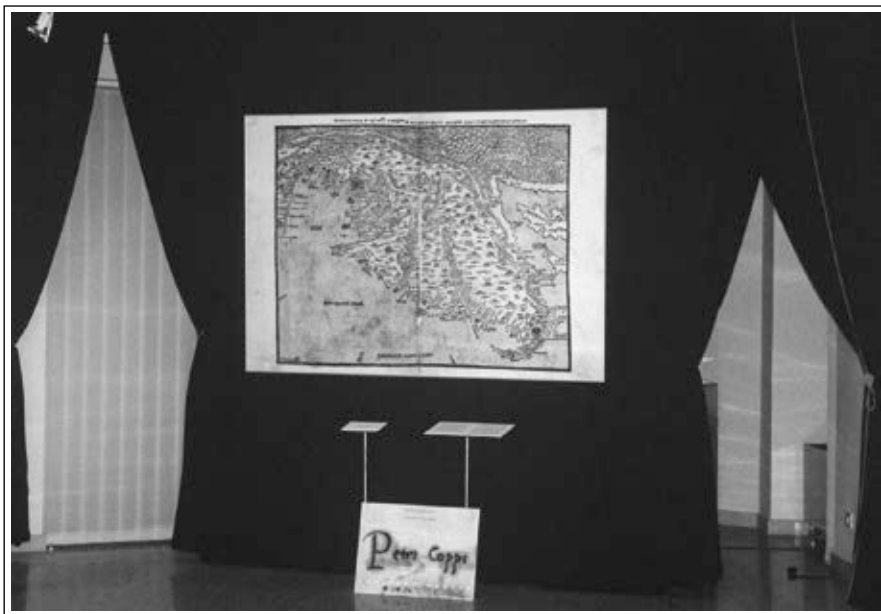
Slika 6: Poškodbe na plakatu Deset krčmarskih zapovedi so povzročile žuželke (srebrne ribice), ki se pogosto zaredijo v nevezdrževanih prostorih (zasebna last). Foto: Dragica Kokalj.



Slika 7: Stanje poškodovanosti zaradi pogoste rabe enega od ohranjenih izvodov Dalmatinove Biblije iz leta 1584, izvod je v zasebni lasti. Foto: Dragica Kokalj, Arhiv RS.



Slika 8: Poškodba na načrtu za oltar je posledica več dejavnikov, med katerimi sta najbolj izrazita vlaga in pogosta uporaba. Načrt hranijo v Grafičnem kabinetu Narodnega muzeja Slovenije. Foto: Dragica Kokalj, Arhiv RS.



Slika 9: *Da je mogoče, razmeroma enostavno, poceni in varno razstaviti tudi izjemno dragocen in svetlobno občutljiv objekt, so dokazali v Pomorskem muzeju Sergej Mašera v Piranu, ko so leta 2001 postavili razstavo znamenitega piranskega Coppovega kartografskega kodeksa, nastalega v letih med 1524 in 1526. Za temno zaveso je bil v vitrini z nizko osvetlitvijo in omejen čas razstavljen izvirnik, preostali čas razstave pa faksimiliran izvod. Foto: Dokumentacija Pomorskega muzeja Sergej Mašera, Piran.*

kemijsko razgraditev materialov. Na nekaterih papirjih povzroča čezmerno obledelost, na drugih porumenelost oz. potemnelost. Negativno vpliva na črnila, ker obledijo, spremenijo barvo, s tem pa dokumenti postanejo nečitljivi oz. imajo spremenjen videz. Svetloba je eden od vzrokov poškodb na predmetni kulturni dediščini. Njene posledice se pogosto ne pokažejo takoj, ko jih zaznamo, pa je tako rekoč že prepozno.

Poškodbe na gradivu so fotokemične in termične narave; so nepovratne, se seštevajo in jih žal z nobenim konservatorsko-restavratorskim posegom ne moremo več odstraniti.

Zaradi teh dejstev je zelo pomembno, da podrobno poznamo svetlobo in njeno moč, kajti le tako lahko občutljivo gradivo obvarujemo pred njenim kvarnim vplivom.

V slovenskem prostoru opazamo, da je temu področju treba posvetiti več pozornosti in opozoriti strokovno, pa tudi laično javnost, kje vse se skrivajo pasti, ki na občutljivi dediščini puščajo nepopravljivo škodo.

Osvetlitev predmetov, ki imajo značaj kulturne dediščine, je dejanje, ki pogosto ustvarja nesoglasja med konservatorji, kustosi, arhivisti, bibliotekarji, arhitekti, oblikovalci in drugimi, ki so tako ali drugače vpleteni v varovanje kulturne dediščine. To je zlasti opazno ob razstavah. So pa tudi okoliščine, ko je gradivo izpostavljeno prekomerni osvetlitvi med hrambo, uporabo v študijskih ali delovnih prostorih, ob fotografiranju, skeniranju in podobnih okoliščinah.



*Slika 10: Železotaninsko črnilo je povsem prežrlo papir na rokopisni knjigi *Catastico de scrittura de San Nicolo d'Oltra* iz leta 1568. Knjigo hrani Domoznanski oddelek Osrednje knjižnice Srečka Vilharja v Kopru. Foto: Jedert Vodopivec, Arhiv RS.*

Poškodbe na gradivu so lahko tudi posledica korozivnega delovanja kovinskih ionov, ki jih vsebujejo železotaninska **črnila in** nekateri bakrovi **pigmenti**. Med rokopisnim in likovnim gradivom je razmeroma veliko tako poškodovanega gradiva, vendar poškodbe niso vedno enako izrazite na vsem gradivu.

Na izrazitost poškodbe vplivajo sestava in primesi v komponentah črnila oz. pigmenta ter kemijska reaktivnost s polnili, klejivi in nečistočami kot sestavnimi deli pisne podlage – papirja.

Pri pregledu gradiva ugotavljamo, da intenzivnost poškodb ni v tesni zvezi z vrsto in kakovostjo papirja. Obstaja pa povezanost med koncentracijo nanosa in razmerji osnovnih komponent ter nečistoč v črnilu oz. pigmentu in papirju.

Slaba kakovost papirja se prične z napredkom in širjenjem pismenosti v 19. in 20. stoletju. Hkrati so se povečevale tudi potrebe po papirju. Ročni način izdelave in razpoložljiva količina krp niso več zadovoljili vseh potreb. Spremenil se je tehnološki postopek izdelave papirja. Zaradi čedalje večjega povpraševanja po ekonomsko dostopnih vrstah papirja se je znižala tudi kakovost papirja.

Na dejstvo, da navzočnost lesovinskih nečistoč, aluminijevega sulfata ter klorovih spojin vpliva-kvarno na trajnost papirja, so strokovnjaki opozarjali že kmalu po začetku industrijske izdelave papirja. Z raziskavami, ki so potekale in še potekajo pri ugotavljanju vzrokov razpadanja papirja, so to tudi povsem dokazali. Danes lahko dodamo še dodaten vzrok, in sicer uporabo recikliranih vlaknin. Brez dvoma z recikli-



***Slika 11:** Zeleni pigmenti, s katerimi so kolorirane lesorezne upodobitve, so povzročili trajno poškodbo papirja na kodeksu istrskega kartografa Pietra Coppo *De Summa totius orbis* nastalem med letoma 1524 in 1526. Knjigo hrani Pomorski muzej Sergej Mašera v Piranu. Foto: Jedert Vodopivec, Arhiv RS.*

ranjem odpadnega papirja lahko prihranimo kar nekaj lesa, vendar je treba vedeti, za katere namene je tak papir primeren ter kdaj in zakaj ga ne smemo uporabljati.

Poleg notranjih vzrokov pa k hitrejšemu razpadu pripomorejo še zunanji: neprimerne klimatske razmere, nečisto okolje in prepogosta uporaba.

Do skoraj tragičnih ugotovitev pridemo, kadar tehtamo življenjsko dobo starejšega gradiva v primerjavi z mlajšim. Ko se je v drugi polovici 19. stoletja v papirništvu uveljavil industrijsko izdelan papir, so se začeli hitrejši procesi staranja in propadanja, ki ju dolgoročno še ne znamo povsem ustaviti. Najslabše kakovosti so papirji za splošno uporabo (npr. časopisni), ki kmalu pokažejo znamenja razkrajanja. Gradivo, ki ima veljavo kulturne dediščine, bi moralo biti na papirju, ki ima lastnosti t. i. trajno obstojnega papirja. Trajno obstojni papir je po definiciji tisti, katerega kemijske in fizikalne lastnosti se v daljšem časovnem obdobju (nekaj desetletij) ne spremenijo opazno. Če želimo svoje misli, čustva, spoznanja in znanje zapustiti prihodnjim rodovom, bi morali na trajno obstojnem papirju natisniti vsaj kak odstotek vseh publikacij, del sleherne naklade – sicer bo zelo ogrožen naš pisni spomin.

Stopnje ohranjenosti gradiva

Pri določanju stopnje ohranjenosti določenega gradiva je treba vedno upoštevati tudi vrsto poškodbe; stopnjo poškodbe papirja, črnih, vezave in uporabo le-tega. Predvsem je treba pravilno oceniti ohranjenost vitalnih delov gradiva. Včasih je poškodba



Slika 12: Tiskana knjiga s konca 19. stoletja, ki je začela propadati zaradi pogoste uporabe in slabe kakovosti papirja. Konservatorsko-restavratorski poseg bi bil v tem primeru predraga rešitev, zato je izdelana samo nadomestna kopija, ki je danes dosegljiva tudi v e-obliki. Knjigo hrani Arhiv Republike Slovenije. Foto: Dragica Kokalj, Arhiv RS.



Slika 13: Zelo velik problem hrambe in uporabe predstavlja gradivo 20. stoletja. Poškodbe so posledica slabe kakovosti papirja, občutljivejših črninil in barvil, pogoste rabe, neustrezne vezave ter uporabe samolepilnih trakov. Krstna knjiga je last župnije sv. Jakoba v Ljubljani, danes jo začasno uporablja Upravna enota Ljubljana. Foto: Jedert Vodopivec.

na videz veliko hujša, pa se izkaže, da je bolj prizadet le estetski del, manj pa strukturni ali narobe. Pri ocenjevanju stanja so pomembni izkušnost, praktičnost in prava mera logičnega razmišljanja.

Odlična ohranjenost (I): pri uporabi ni posebnih omejitev npr.: nepoškodovan papir, trdna vezava, odlično ohranjen hrbet, pregibni spoj ni natrgan.

Dobra ohranjenost (II): dovoljena uporaba v čitalnici: npr. deloma porumenel papir, manjše raztrganine, delno poškodovana vezava, hrbet dobro ohranjen, vezice dobro držijo knjižni blok, ki ima lahko že natrgan papir, platnice niso natrgane.

Slaba ohranjenost (III): dovoljena uporaba le arhivistu za popis gradiva, PREPOVEDANA je uporaba v čitalnici npr. porumenel papir, raztrganine, razrahljana ali delno poškodovana vezava, hrbet razpada, knjižni blok ponekod odstopa, vezice delno potrgane. Priporočljiva je izdelava mikrofilmske kopije.

Zelo slaba ohranjenost (IV): NI DOVOLJEN NIKAKRŠEN VPOGLED NITI ARHIVISTA – ŠE NAJMANJ PA UPORABA V ČITALNICI – NUJEN JE KONSERVATORSKO-RESTAVRATORSKI POSEG;

npr: zelo preperel papir, močno raztrgan papir, že v fragmentih, močno poškodovana vezava, hrbet hudo poškodovan, vezice potrgane, knjižni blok razrahljan. Če je ali predvidevamo, da bo gradivo veliko v uporabi, je po konservatorsko-restavratorskem posegu nujna izdelava mikrofilmske kopije.

KONSERVATORSKO-RESTAVRATORSKI POSEGI NA GRADIVU

H gradivu na papirju sodijo: rokopisne in tiskane knjige, rokopisno in tiskano spisovno gradivo, likovna dela, zemljevidi, načrti, makete in podobno gradivo.

Pri konservatorsko-restavratorskih postopkih moramo upoštevati tudi, ali je gradivo t. i. muzejski primerek (npr. inkunabule, listine, likovna dela) in ali je pogosto v uporabi. Gradivo, ki je pogosto v rabi, kot so nekatere zvrsti starejšega gradiva (npr. matične knjige) in velika večina gradiva iz 20. stoletja (npr. časopisno gradivo), zahteva nekoliko drugačen pristop.

Pristop je odvisen tudi od materialov samih, velikosti objekta, vrste in stopnje poškodovanosti. Od vsega naštetega je odvisno, ali bomo uporabili vse stopnje konservatorsko-restavratorske obdelave ali pa samo nekatere.

Preventiva je vedno boljša od kurative

V splošnem velja, da je izbira gradiva, ki je deležno posebnih zaščitnih ukrepov, kot sta na primer reproduciranje (spreminjanje materialne oblike zapisa, tj. fotokopiranje, mikrofilmanje in digitalizacija) ter hranjenje v škatlah, ovojih, paspartutih tudi stvar zdrave presoje. Če se pri hranjenju v škatlah daje prednost gradivu, ki je v

dobrem stanju in ga le redko uporabljamo, pred gradivom, ki je v slabem stanju in ga uporabljamo pogosto, odločitev ni razumna.

V osnovi pa so nevarnosti, ki pretijo gradivu, enake, pa najsi gre za fizično silo, ki jo je povzročil potres in je pometala gradivo s polic na tla, ali pa so predmeti popadali s polic, medtem ko je arhivist prenatlačeno gradivo prestavljal ali dal v uporabo. Poznamo deset nevarnosti, ki vplivajo na propadanje gradiva in zbirke:

1. neposredna fizična sila (potres, vibracije, udarci, raztrganine, obraba ipd.),
2. kraja in vandalizem,
3. ogenj,
4. voda,
5. škodljivci (mrčes, glodavci, ptiči, bakterije ipd.),
6. onesnaženost ozračja (škodljivi plini, prašni delci, sol, maščobe ipd.),
7. osvetlitev in sevanje,
8. neustrezna temperatura,
9. neustrezna relativna vlaga,
10. izguba/založitev.

Pri zaščiti gradiva je treba upoštevati:

- kakšno je splošno stanje gradiva,
- katero gradivo je v izredno slabem stanju,
- katero gradivo je posebno dragoceno oz. pomembno,
- katero gradivo je najbolj ogroženo,
- kako hitro naraščajo zbirke,
- katere vrste gradiva imajo največji priliv,
- ali je za novo gradivo predvidenega dovolj prostora.

Sistem hranjenja

Nevezano gradivo hranimo v zaščitnih škatlah ali mapah. Gradivo formata A4 in manjšega lahko hranimo pokonci, gradivo večjega formata pa je priporočljivo hraniti v vodoravnem položaju. Nepoškodovano gradivo hranimo originalno prepognjeno, konservirano in restavrirano pa odvisno od uporabe in poškodb, priporočamo hranjenje v vodoravnem položaju.¹¹

Likovna dela potrebujejo po meri izdelane zaščitne ovoje ali paspartuje iz trajno obstojnih kartonov.¹²

Tridimenzionalni objekti in redke in dragocene knjige potrebujejo po meri izdelane zaščitne škatle.¹³

Knjige večjega formata naj na policah ležijo, vendar največ po tri enote druga na drugi.¹⁴

11 IFLA ... (2005), str. 75–77.

12 Jedert Vodopivec (2004), str. 137–159.

13 Blanka Avguštin Florjanovič (2001), str. 69–72.

14 IFLA ... (2005), str. 68–70.

Zaščitna embalaža

Zaščitne škatle in ovoji morajo biti iz trajno obstojnega papirja oz. kartona. Izdelani morajo biti tako, da je zagotovljena največja možna zaščita gradiva pred vplivi iz okolja in mehanskimi poškodbami. Vlaganje dokumentov med poliestrske folije se priporoča le za obstojna črnila in tiskarske barve. Na ta način je gradivo zavarovano pred mehanskimi poškodbami, uporabnik pa ne prihaja v neposredni stik z izvirkom. Vendar tako zaščiteno gradivo ne diha dovolj, poleg tega pa lahko zaradi statične elektrike črnila in barvne plasti odstopijo. Raziskave so dale prednost hranjenju v trajno obstojnem papirju ali kartonu.¹⁵

ZAKLJUČEK

Zapleteno varovanje različnih materialov in vrst gradiva, kot jih je dalo zadnje stoletje, terja upoštevanje določenih pravil, navodil, standardov, ki se nanašajo na zgradbe, hranjenje, uporabo, varnost, selekcijo, reproduciranje, razstavljanje in konserviranje oz. restavriranje. Upoštevanje standardov naj bi pripomoglo k izboljšanju razmer, nujno potrebnih za hranjenje gradiva, in pomagalo pri fizični identifikaciji posameznega gradiva in s tem omogočilo dostop in trajno hranjenje zapisov.

Pri tem so v veliko pomoč standardi in politika varovanja na lokalnih in nacionalnih ravneh.

Praksa je pokazala, da sicer zelo koristni programi, kot so obilica dosegljive literature, načrtovanje, izobraževanje sodelujočih v procesu, ne zaležejo, če akcija ni temeljito organizirana in je ne podpre tudi vodstvo ustanove.

UPORABLJENI VIRI

AVGUŠTIN FLORJANOVIČ, Blanka: Konstrukcija po meri izdelane zaščite za hrambo in razstavljanje arhivskega in knjižničnega gradiva, *Arhivi*, l. 24 (2001), št. 1, str. 69–72.

British standard BS 5454: *Recomandations for the storage and exhibition of archival Documents*. 2000. London: British Standards Institution.

BUCHMANN, Wolf: Preservation: buildings and equipment, *Journal of the Society of Archivists*, vol. 20, No. 1, 1999, 5–23.

BURNS, Thea: A serious and universal evil: the early scientific study of paper deterioration, *Works of art on paper, books, documents and photographs*, Contributions to the Baltimore Congress, 2-6 September 2002, International Institute for

15 IFLA ... (2005), str. 71–73.

- Conservation of Historic and artistic works, London 2002, str. 36–41.
- CAFUTA, Darko: Loška papirnica, Loški razgledi 32, 1985, str. 137–152.
- CAFUTA, Darko: Dodatek k zgodovini loške papirnice, Loški razgledi 33, 1986, str. 57–64.
- CAFUTA, Darko: Začetek radeške papirnice, Kronika, 34, 1986, št.3, str.152-160.
- CAFUTA, Darko: Vodni znaki v papirju in filigranologija na Slovenskem, Arhiv Republike Slovenije, predavanje 25. februarja 2015.
- ČERNIČ, Meta, VODOPIVEC, Jedert: Trajnost in obstojnost dokumentov na papirju – zahteve in testne metode, v: *Tehnični in vsebinski problemi klasičnega in elektronskega arhiviranja, Zbornik referatov*, Maribor 2003, str. 183–193.
- FORDE, Helen: Preservation as a strategic function and an integrated component of archives management; or can we cope without it? Proceedings of the International Conferences of the Round Table on Archives XXXIV CITRA – Budapest 1999, Paris, 2000, p. 21–29.
- IFLA Načela za hrambo knjižničnega gradiva in za ravnanje z njim, BiblioThecaria 7 – prevodi 2, v: Jedert Vodopivec, Jože Urbanija (ur.), Filozofska fakulteta in Arhiv Republike Slovenije Ljubljana), Ljubljana 2006.
- HOFENK de GRAAFF, Judith: The Colourful Past, Origins, Chemistry and Identification of Natural Dyes, Abegg-Stiftung and Archetype Publications, Riggisberg, London, 2004, 396 str.
- HUNTER, Dard: Papermaking – The History and Technique of an Ancient Craft, Dover Publications, INC. New York, 1974, 339. str.
- STIJMAN, Ad: Iron Gall Inks in History: Ingredients and Production, Iron Gall inks: On Manufacture Characterisation Degradation and Stabilisation, Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana, 2006, str. 25–68.
- ŠIROKY, Miroslav: Zaznamove prostredky – Recording media, v Restavrovani a konservovani archivalí a knih, ur. Michal Durovič, Praga 2002, str. 317–344.
- ŠORN, Jože: Razvoj Papirnice Vevče, Ljubljana 1956, 152 str.
- VODOPIVEC, Jedert: Prihodnost dediščine 20. stoletja, Tradicionalni mediji v sodobni informacijski družbi, Zborovanje Zveze bibliotekarskih društev Slovenije, Maribor 11.–13. okt. 2000 (ur. Vlasta Stavbar, Zveza bibliotekarskih društev Slovenije), Maribor 2000, str. 13–20.
- VODOPIVEC, Jedert: Standardi in predpisi na področju zaščite in hrambe arhivskega in knjižničnega gradiva, v: *Digitalna knjižnica: [zbornik referatov]*. Ljubljana: Zveza bibliotekarskih društev Slovenije, 2001, str. 225–232.
- VODOPIVEC, Jedert: Priporočila za izdelavo paspartujev. Razstavljanje arhivskega in knjižničnega gradiva ter likovnih del na papirju: Arhiv Republike Slovenije, 2004, str. 137–159.
- VODOPIVEC, Jedert: Reševanje poplavljenega arhivskega in knjižničnega gradiva, v: *Mesto v objemu voda – Poplave v Celju v 20. stoletju*, Pokrajinski arhiv Celje, Celje 2005, 103 str.

- VODOPIVEC, Jedert et al.: Priporočila za varno osvetlitev premične kulturne dediščine, v: Vodopivec, J. (ur.). *Pol stoletja : [zbornik prispevkov ob 50. obletnici delovanja Centra za konserviranje in restavriranje Arhiva Republike Slovenije in Interdisciplinarnem posvetu Svetloba in kulturna dediščina in katalog ob razstavi]*, Zbornik in katalog, Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije, 2006, str. 149–161. http://www.arhiv.gov.si/fileadmin/arhiv.gov.si/pageuploads/KONSERVACIJA/publikacije/Svetloba_in_kult_dediscina.pdf
- VODOPIVEC, Jedert: Materialno varovanje arhivskega in dokumentarnega gradiva, v: Ciperle, J. (ur.). *Varstvo arhivske in muzejske kulturne dediščine Univerze v Ljubljani*, Univerza v Ljubljani, 2007, str. 69–91.

Zusammenfassung

Die Beständigkeit der Niederschriften

Jedert Vodopivec Tomažič

Heute ist schon völlig klar, dass das ältere Material in einem besseren Zustand ist, als das Material entstanden in 20. Jahrhunderts. Das Papier in den ersten gedruckten Büchern – die Inkunabel genannt – ist nach halben Jahrhundert noch immer flexibel und weiß im Gegensatz zu dem Papier in Büchern oder in den Archivmaterialien vorigen Jahrhunderts, das bereits brüchig und dunkel ist. Einen sehr anschaulichen Vergleich des Papierzustandes gibt es z. B. zwischen der ersten und zweiten Ausgabe der Ehre des Herzogthums Crain. Das Papier in der Erstausgabe aus dem Jahr 1686 ist noch immer flexibel, das Papier in 200 Jahren jüngeren Ausgabe, aus dem Ende des 19. Jahrhunderts, ist es aber schon brüchig. Immer wieder finden wir solche Beispiele in Archiven, Bibliotheken und Museen. All dies zeigt, dass wir in den letzten 100 bis 150 Jahren, bei der Verwendung der wesentlichen Teils des kulturellen, historischen und künstlerischen Erbes, auf verschiedene Probleme treffen. Die wichtigsten Werke werden wahrscheinlich reproduziert werden müssen. Was aber mit allen anderen Dokumenten, Büchern und anderen Niederschriften, die wichtig für uns und unsere Nachkommen sind und sich mit uns identifizieren können passieren wird, ist noch nicht ganz klar. Die komplizierte Aufbewahrung von unterschiedlichen Materialien und Arten von Materialien, die uns das letzte Jahrhundert gegeben hat, erfordert von uns die Einhaltung von bestimmten Regeln, Anweisungen, Standards, die sich auf den Bau, Aufbewahrung, Verwendung, Sicherheit, Auswahl, Reproduktion, Zerlegung und Konservierung bzw. Restauration der Materialien beziehen. Die Einhaltung der Standards soll zur Verbesserung von Umständen helfen, die notwendig für die Aufbewahrung von Materialien sind. Das sollte auch bei physischer Identifikation des einzelnen Materials helfen und damit ermöglichen den Zugang und dauerhafte Aufbewahrung von Niederschriften. Dabei sind eine große Hilfe die Schutzstandards und die Schutzpolitik auf lokaler und nationaler Ebene. In der Praxis hat sich bewährt, dass zwar sehr nützliche Programme wie Vielzahl der verfügbarer Literatur, Planung, Ausbildung von Teilnehmenden an den Prozess, nicht sehr hilfreich sind, wenn die Aktionen nicht gründlich organisiert sind und die Leitung der Einrichtung sie nicht unterstützt.